(19) JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10247493 A

(43) Date of publication of application: 14.09.98

(51) Int. Cl H01M 4/26
H01M 4/28
H01M 10/28

(21) Application number: 09048654

(22) Date of filing: 04.03.97

(71) Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(72) Inventor: SHIGEMOTO RIYOUJI
NAKAI SEIYA
KONISHI HAJIME

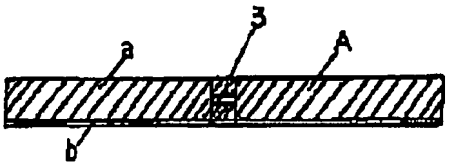
(54) MANUFACTURE OF BATTERY ELECTRODE AND ALKALINE STORAGE BATTERY

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the quantitative dispersion of a filled active material and simply and surely form a lead fitting compression section at the prescribed position by applying ultrasonic vibration to a part of a metal porous body filled with an active material kneaded object, removing the kneaded object, pressurizing the portion from both the surface and back face, and providing the lead fitting compression section at the center section of the thickness.

SOLUTION: An active material paste is discharged from a nozzle while a belt-like metal porous body is moved, and an active material is filled into the space section of the metal porous body. The prescribed process is applied to the metal porous body filled with the active material paste, then ultrasonic vibration is applied to a part continued to the end edge of the metal porous body to remove the active material, the portion removed with the active material is pressurized from both the surface and back face, and a compression section 3 is provided at the center section of the thickness. The metal porous body is cut so that the compression section 3 is located at the center in the length direction to form an electrode A. The electrode A is constituted of a portion (a) filled with the active material and a portion (b) filled with no active material.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号

特開平10－247493

(43)公開日　平成10年(1998)９月14日

(51)Int.Cl.[6]	識別記号	ＦＩ	
Ｈ０１Ｍ　4/26		Ｈ０１Ｍ　4/26	Ｚ
4/28		4/28	
10/28		10/28	Ａ

審査請求　未請求　請求項の数２　ＯＬ　（全５頁）

(21)出願番号　特願平9－48654

(22)出願日　平成９年(1997)３月４日

(71)出願人　000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者　重元　亮二
大阪府門真市大字門真1006番地　松下電器産業株式会社内

(72)発明者　中井　晴也
大阪府門真市大字門真1006番地　松下電器産業株式会社内

(72)発明者　小西　始
大阪府門真市大字門真1006番地　松下電器産業株式会社内

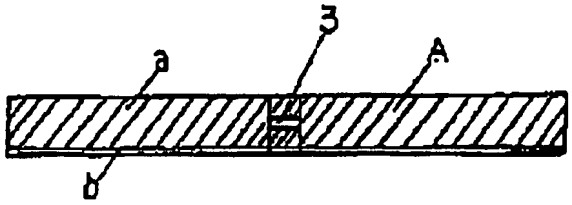
(74)代理人　弁理士　滝本　智之　（外１名）

(54)【発明の名称】　電池用電極の製造法及びアルカリ蓄電池

(57)【要約】

【課題】　三次元的に連なった空間を有する帯状の金属多孔体の空間内部に活物質を量的にバラツキなく充填するとともにリード片取り付け用圧縮部が電極の厚みの中央部に形成された電池用電極を得る方法である。

【解決手段】　三次元的に連なった空間を有する帯状の金属多孔体１に水酸化ニッケルを主体とした活物質ペーストを吐出して金属多孔体１の空間内部に充填した後に、金属多孔体１の端縁に連なった一部に超音波振動を加えて活物質を除去し、その部分を表裏両面から加圧して厚みの中央部にリード片取り付け用圧縮部３を設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項１】三次元的に連なった空間を有する帯状のスポンジ状金属多孔体に活物質を主体としたペースト状混練物を吐出して前記金属多孔体の空間内部に充填した後に、前記金属多孔体を所定の寸法に切断する前または後に、前記金属多孔体の端縁に連なった一部に超音波振動を加えてその部分のペースト状混練物を除去し、その部分を表裏両面から加圧して厚みの中央部にリード片取り付け用圧縮部を設ける電池用電極の製造法。

【請求項２】三次元的に連なった空間を有し、かつその内部に活物質が充填されている金属多孔体の端縁の一部に超音波振動を加えて前記活物質を除去した後にこの部分を表裏両面から加圧して厚みの中央に設けた圧縮部分にリード片の一端が接続された帯状の正極板と、帯状の負極板とセパレータからなる渦巻状極板群を備えたアルカリ蓄電池。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、アルカリ蓄電池に関するものであり、特にその電極の製造法において、三次元的に連なった空間を有する金属多孔体の空間内部に充填する活物質の量的バラツキを少なくするとともに、リード取り付け用圧縮部を所定の位置に簡単確実に作ることのできるようにしたものである。

【０００２】

【従来の技術】アルカリ蓄電池用電極としては、ポケット式電極・焼結式電極・ペースト式電極とがある。近年、特に高容量化という観点からペースト式電極が採用されており、その製法としては、三次元的に連なる空間を有するスポンジ状金属多孔体からなる基体にペースト状混練物を充填する方法が多用されている。

【０００３】この金属多孔体は、多孔度９５％で、空間部の孔径は最大数百μｍにも及ぶことから、ペースト状活物質あるいは活物質粉末を直接充填することが可能であり、簡単な工法で電極を製造できる。このような従来のペースト式電極の代表的な製造法は、例えば、三次元的に連なった空間を有する帯状のスポンジ状金属多孔体の一方の面の少なくとも一方の端縁の一部に加圧して圧縮部を所定の間隔をおいて設けた後に、この金属多孔体を移動させつつ、この金属多孔体の両面に活物質を主体としたペースト状混練物を金属多孔体の幅とほぼ同じ開口長さを持つノズルから吐出して多孔体の左右両面から、あるいは一方の表面から他方の表面に向けてその空間内部に充填する方法が採用されていた。

【０００４】この場合、このスポンジ状金属多孔体に予め設けられた圧縮部は加圧によってほぼ無孔状態になっているため、この圧縮部にはほとんど活物質が充填されていない。そしてこの電極を所定の寸法に切断し、この圧縮部にリード片の一端をスポット溶接して電極を構成する方法をとっていた。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】上記のペースト充填方法のうち、片面から充填する方法では、金属多孔体の一方の面の一部に加圧された圧縮部を設け、これとは反対側から活物質を充填する際に、この圧縮部が障壁となり、充填しようとする活物質は跳ね返されて、圧縮部に臨んだ凹部の切り口から多孔体の空間部に入り込むので、この圧縮部に臨む凹部の近辺は、圧縮部とは離れた他の部分よりも活物質の充填量が多くなってしまう。

【０００６】また、逆に前記の圧縮部と同じ側の面から活物質を充填すると、この圧縮部はほぼ無孔状態であるので活物質は直接跳ね返され、ほとんど充填できないとともに圧縮部に臨んだ凹部の切り口からは、その周囲の充填圧力で押されて、充填した活物質の一部が外へ逃げてしまう。その結果、圧縮部近辺は他の部分よりも活物質の充填量が少なくなってしまう。

【０００７】以上のように、電池の放電容量に最も関与する活物質の充填量が、リードの一端を接続する圧縮部近辺の凹部に臨んだ多孔体部分において、他の部分とは差を生じてバラツクという大きな問題がある。とくに圧縮部近辺の活物質充填量が少ないと電池の放電容量は低いレベルでバラツクという問題があった。

【０００８】さらに、この電極を構成する方法では、予め圧縮部分をペースト状混練物の充填前に金属多孔体に所定の間隔をおいて設けられるので、作製する電池のサイズや容量によって充填する帯状のスポンジ状金属多孔体の寸法を変えなければならず、生産の効率も非常に悪い。

【０００９】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明は、三次元的に連なった空間を有する帯状のスポンジ状金属多孔体に活物質を主体としたペースト状混練物を吐出して前記金属多孔体の空間内部に充填した後に、金属多孔体を所定の寸法に切断する前または後に、金属多孔体の端縁に連なった一部に超音波振動を加えてペースト状混練物を除去し、その部分を表裏両面から加圧して厚みの中央部にリード片取り付け用圧縮部を設ける電池用電極の製造法である。

【００１０】

【発明の実施の形態】本発明の請求項１記載の発明は、前記の内容の電極の製造法を規定したものであり、金属多孔体の空間内部に充填する活物質の量的バラツキを少なくするとともに、リード取り付け用圧縮部を所定の位置に簡単確実につくることができる。さらに、この方法では、一枚の大きな寸法の電極から電池サイズに応じた種々の寸法の電極に加工でき、少量多品種の生産に効率よく対応できる。

【００１１】金属多孔体の端縁の一部の活物質を除去する方法としては、ブラシで活物質を剥離する方法でもよいが、超音波振動を活物質に加えて除去する方法が最も

確実で自動化が容易にでき、生産性がよいので最適である。

【００１２】請求項２に記載の発明は、三次元的に連なった空間を有し、かつその内部に活物質が充填されてる金属多孔体の端縁の一部に超音波振動を加えて前記活物質を除去した後にこの部分を表裏両面から加圧して厚みの中央に設けた圧縮部分にリード片の一端が接続された帯状の正極板と、帯状の負極板とセパレータからなる渦巻状極板群を備えたアルカリ蓄電池としたものでる。

【００１３】このような電池構成とすることにより、放電容量のバラツキの少ないアルカリ蓄電池を構成することができる。

【００１４】また、リード片取り付け用圧縮部は、正極板の厚みの中央部に設けられているので、正極板の表裏に関係なく圧縮部にリード片を取り付けることができる。しかも取り付けられたリード片は、正極板の厚み方向にはみ出すことがないので、渦巻状極板群の構成が円滑に行える。

【００１５】

【実施例】次に、本発明の実施例の具体例を示す。

【００１６】水酸化ニッケル１００重量部に対して、コバルト酸化物粉末１５重量部を加えて粉末混合し、これらに水を前ペーストに占める比率が２５重量％となるように加え練合して活物質ペーストを作製した。

【００１７】図１は本発明の実施例における電極の活物質充填状態を示すものである。図１に示すように、幅６０mm、厚さ３．０mm、多孔度９８％の寸法仕様で、平均孔径２００μmの帯状の三次元的に連なった空間を有する金属多孔体１の片面に、これに対向して長さ６０mmのノズル２を固定状態に配置した。

【００１８】この金属多孔体１の片面（下面）を支持して、これを金属多孔体１の長さ方向に７m／分の速度で移動させながら活物質ペーストをノズル２より１０g／秒の吐出速度で金属多孔体１の空間部に充填した。このときの金属多孔体１とノズル２の間隔は０．１mmとした。

【００１９】この活物質ペーストの充填された金属多孔体１は、９０℃で１時間乾燥し、ロールプレス機にて加圧してその厚さを３．０mmから１．０mmにして活物質の充填密度を上げた後、金属多孔体１の端縁の連なった一部に、超音波発振装置のホーン（超音波振動子）を３kgfの加圧をかけながら当てがい、活物質に周波数４０kHz、振幅７０μmの超音波振動を３０msecの時間加えて活物質を除去し、その除去した部分を表裏両面から同じ圧力で加圧して、幅８mm、長さ７mm、厚み０．２mmの圧縮部３を厚みの中央部に設けた。この圧縮部３は、金属多孔体１の端縁に長さ方向に１１０mm毎に設けた。この圧縮部３の設けられた金属多孔体１の正面図を図２に示す。

【００２０】この場合、金属多孔体１の端縁の一部に充填された活物質を先に除去して、圧縮部３を設けた後にロールプレス機にて加圧して活物質の充填密度を上げることもできるが、活物質のない圧縮部３と活物質のある部分とでは、加圧時のそれぞれの位置での金属多孔体１の伸びが異なるので、圧縮部３の位置や大きさを確実に決める上でやや難がある。

【００２１】上記の実施例で示した方法によると、金属多孔体１の伸びに大差を生じないので、活物質の充填密度を均一にするとともに圧縮部３の位置を確実にすることができるので好ましい。

【００２２】この金属多孔体１は、圧縮部分３が長さ方向の中央に位置するように、長さ１１０mm、幅６０mmに切断して作製した電極を本発明の実施例における電極Ａとし、その模式平面図を図３に示す。電極Ａは、片面からの活物質ペーストの充填とその吐出速度により、活物質の充填された部分ａと活物質の充填されていない極めて薄い層からなる部分ｂとからなっている。

【００２３】このように本発明の実施例では、圧縮部３を金属多孔体１に設けた後に所定の寸法に切断して電極を構成したが、金属多孔体１を先に所定の電極寸法に切断してから圧縮部３を設けてもよい。

【００２４】比較のため、予め金属多孔体の端縁の一部に活物質充填面と同じ側に圧縮部を、圧縮部に臨んだ凹部を反対側に設け、上記と同じ方法で活物質ペーストを金属多孔体に充填して切断して比較例の電極を構成した。

【００２５】この場合、比較例では金属多孔体には充填面と同じ側に圧縮部が設けられているので、この金属多孔体の空間部に活物質を充填すると、この圧縮部はほぼ無孔であるため活物質は直接跳ね返され、ほとんど充填できないとともに圧縮部に臨んだ凹部の切り口からは、その周囲の充填圧力で押され、活物質の一部が外へ逃げてしまう。その結果、圧縮部近辺は、他の部分よりも活物質の充填量が少なくなるので、活物質充填量のバラツキが多くなる。

【００２６】実施例では、金属多孔体に活物質を充填してから圧縮部を設けているので、活物質の充填量がバラツクということがなく圧縮部を除いた多孔体全体にわたって、均一に活物質が充填される。

【００２７】次に上記で作製した電極Ａを正極４Ａとし、圧縮部３に幅３mm、長さ１０mm、厚み０．１５mmのリード片５の一端を圧縮部３の活物質が充填されていない薄い金属部分ｂの面側にスポット溶接した。この正極４Ａの正面図を図４に示し、その模式平面図を図５に示す。この図５に示すように、リード片５は圧縮部３内に納まって、正極４Ａの厚み方向にはみ出すことがないので、以下に構成する渦巻状極板群の構成が円滑に行える。

【００２８】この正極４Ａと水素吸蔵合金負極６と、この両者間にポリプロピレンの不織布製セパレータ７を介

して渦巻状に巻回して構成した極板群を金属製電池ケース８の内部に挿入し、アルカリ電解液を所定量注入した後、ケース８上部を正極端子を兼ねた封口板９で密閉して、ロングＡサイズ（外径１６．５mm、高さ６６．０mm）の本発明の実施例におけるニッケル－水素蓄電池（公称容量３３００mAh）を１０個構成した。この電池の構成図を図６に示す。

【００２９】比較のために、比較例の電極を正極として用いた以外は、本発明の実施例と同じ構成とした電池を比較例の電池として、１０個構成した。

【００３０】本発明の実施例と比較例の電池各１０個を３３００mAの電流値で電池電圧が１．０Vになるまで放電したときの電池の平均放電容量と放電容量のバラツキの結果を（表１）に示す。

【００３１】

【表１】

電　池	放電容量	放電容量バラツキ
実施例	3300mAh	0．9%
比較例	3200mAh	5．3%

【００３２】（表１）に示すように、実施例の電池の平均放電容量は３３００mAh、比較例の電池のそれは３２００mAhであり、実施例の方が比較例よりも放電容量が大きいことがわかる。また、実施例の放電容量のバラツキは、比較例よりも４．４%も少なくなっていることがわかる。

【００３３】これは、実施例の電池では、活物質充填量のバラツキの少ない正極４Ａを用いているので放電容量バラツキも（表１）に示すように０．９%と少なく、また平均放電容量も公称容量どおり３３００mAhの容量が出ているが、比較例では、放電に関与するリード片の接続された圧縮部に臨む凹部近辺がその他の部分よりも活物質の充填量が少なく、かつバラツキが大きくなっているので、比較例の電池の平均放電容量は公称容量よりも１００mAh低く、またそのバラツキも大きくなったものである。

【００３４】なお、本発明の実施例では、三次元的に連なった空間を有する金属多孔体１の片面に活物質ペーストを充填して電極を構成したが、金属多孔体１の両面より活物質ペーストを充填して電極を構成しても同様な効果が得られる。

【００３５】

【本発明の効果】以上のように本発明の電極の製造法によれば、三次元的に連なった空間を有する帯状の金属多孔体の空間内部に、活物質を量的なバラツキなく充填するとともに、リード取り付け用圧縮部が簡単確実に形成された電極を構成でき、その電極を使用してアルカリ蓄電池を構成することにより、放電容量のバラツキの少ないアルカリ蓄電池を提供できる。

【００３６】さらに、本発明の方法では、活物質を金属多孔体に充填してから、リード片取り付け用の圧縮部を設けるので、大きな寸法の電極から種々のリード取り付け用圧縮部の寸法をもった電極や種々の寸法をもった電極そのものを用意でき、少量多品種の電池生産に効率よく対応できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施例における金属多孔体への活物質充填状態を示す斜視図

【図２】同電極に圧縮部を設けた正面図

【図３】同電極Ａの模式平面図

【図４】同リード片の一端を溶接した正極４Ａの正面図

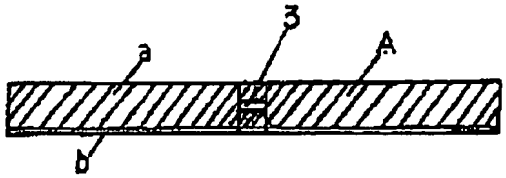
【図５】同正極４Ａの模式平面図

【図６】同ニッケル－水素蓄電池の構成図

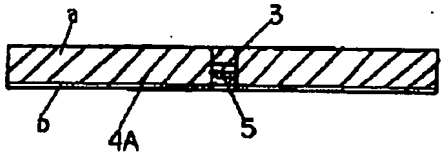
【符号の説明】

1　三次元的に連なった空間を有する金属多孔体
2　ノズル
3　圧縮部
4　正極
5　リード片
6　水素吸蔵合金負極
7　セパレータ
8　電池ケース
9　封口板

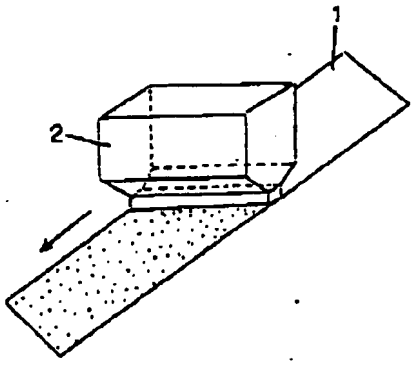
【図３】



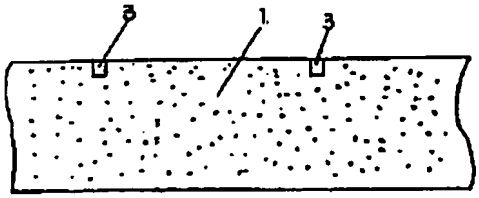
【図５】



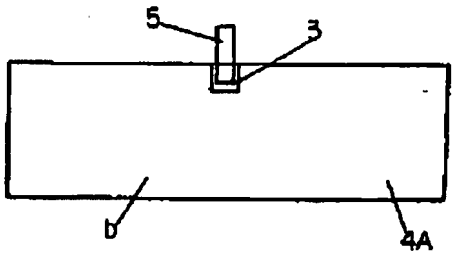
【図1】



【図2】



【図4】



【図6】

